

№ _____
экзаменационного
листа

№ 06
варианта



Шифр _____



94-75-85-74
(133.11)



Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Факультет Физический

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА НА ОЛИМПИАДЕ ШКОЛЬНИКОВ «РОБОФЕСТ»

по Физике

(указать по какому предмету)

№ группы ЦФА

Козик Илья Павлович

10.03.18

Дата проведения Олимпиады 10.03.18

Подпись участника Козик

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается



Оценки (20)

Черновик
Решение

Задача 2:

✓ Вопрос:

$$t_1 = 12^\circ\text{C} \quad \parallel \quad t_3 \quad \parallel \quad t_2 = 5^\circ\text{C}$$

$$\begin{array}{ccc} \leftrightarrow & & \leftrightarrow \\ 2x & & x \\ 5 & & 35 \end{array}$$

$$\begin{cases} Q_1 = \frac{Q_2}{2} = d(t_1 - t_3) \\ Q_2 = d(t_3 - t_2) \end{cases}$$

$$\frac{Q_1}{2} : Q_2 = \frac{(t_1 - t_3)}{t_3 - t_2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{t_1 - t_3}{t_3 - t_2}$$

$$2t_1 - 2t_3 = t_3 - t_2$$

$$3t_3 = 2t_1 + t_2$$

$$t_3 = \frac{2t_1 + t_2}{3} = \frac{24 + 5}{3} = \frac{29}{3} = 9\frac{2}{3} \approx 9,66$$

Задача:

Дано:

$$T_1 = 3 \text{ мин} = 180 \text{ с}$$

$$\Delta t = 0,3^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 25^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 7^\circ\text{C}$$

$$t_0' = 27^\circ\text{C}$$

$$\Delta t' = 0,5^\circ\text{C}$$

$$T_2 = ?$$

Решение

$$Q_1 = \frac{d(t_0 - t_2 + \Delta t)}{T_1}; \quad Q_2 = \frac{d(t_0' - t_1 + \Delta t)}{T_2}$$

$$Q_1 = d(t_0 - t_3); \quad Q_2 = d(t_0 - t_1)$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{t_0 - t_1}{t_0 - t_3}$$

$$t_0 - t_3 = 0,3^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = d(t_0' - t_1)$$

$$Q_4 = d(t_0' - t_1 + \Delta t')$$

Подписывать лист-вкладыш не разрешается



Чистовик

Задание 1.

Вопрос:

Ответ: $F_{TP} = \mu mg$; $F_c = \alpha v^2$; $v_{max1} = v_{max2} = v_{max}$

$$F_{TP} = F_c \quad \mu mg = \alpha v_{max}^2$$

после увеличения коэффициента трения ($\mu \uparrow$):
 $\mu mg = \alpha v_{max}^2$ (т.к. mg и αv_{max}^2 не изменяются, то α может увеличиться)

То есть при увеличении коэффициента трения увеличивается сопротивление ветра, а максимальная скорость остаётся неизменной.

Задача:

Дано:

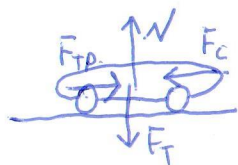
$$a_{max} = 0,32 \text{ м/с}^2$$

$$v_{max} = 1,5 \text{ м/с}$$

$$\tilde{v}_{max} = 3 \text{ м/с}$$

$$\tilde{a}_{max} = ?$$

Решение:



$$F_T = N = mg$$

$$F_{TP} = F_c = \mu mg = \alpha v^2$$

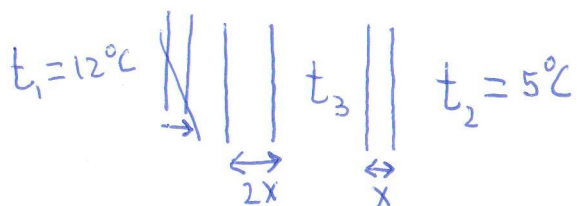
$$F_{TP} N_2 = mg + \beta v_{max}$$

X

Задача 2.

Вопрос:

Ответ:



$$\begin{cases} Q_1 = \frac{Q_2}{2} = \alpha(t_1 - t_3) \\ Q_2 = \alpha(t_3 - t_2) \end{cases}$$

$$\frac{Q_1}{2} : Q_2 = \frac{(t_1 - t_3)}{(t_3 - t_2)} \quad \frac{1}{2} = \frac{t_1 - t_3}{t_3 - t_2}$$

$$2t_1 - 2t_3 = t_3 - t_2 \quad 3t_3 = 2t_1 + t_2$$

$$t_3 = \frac{2t_1 + t_2}{3} = \frac{24 + 5}{3} = \frac{29}{3} = 9\frac{2}{3} \approx 9,66^\circ\text{C}.$$

Задача:

Дано:

$$T_1 = 3 \text{ мин}$$

$$\Delta t = 0,3^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 25^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 7^\circ\text{C}$$

$$t_0' = 27^\circ\text{C}$$

$$\Delta t' = 0,5^\circ\text{C}$$

$$T_2 = ?$$

Решение:

$$Q_1 = \frac{\alpha(t_0 - t_2 + \Delta t)}{T_1} ; Q_2 = \frac{\alpha(t_0' - t_1 + \Delta t')}{T_2}$$

Чистовик

Задание 3.

Вопрос:

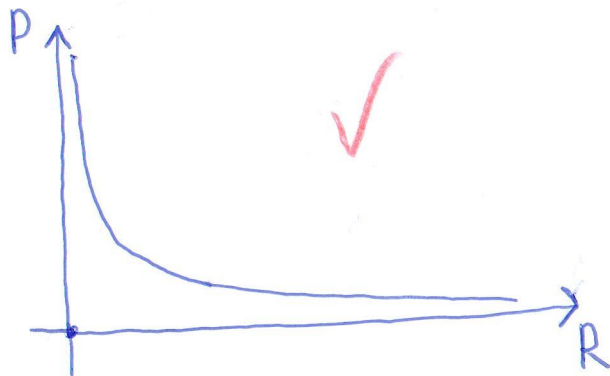
Ответ:

$$P = I^2 R; I = \frac{U}{R}$$

~~P~~

$$P = \frac{U^2}{R}$$

(мощность обратно пропорциональна сопротивлению)



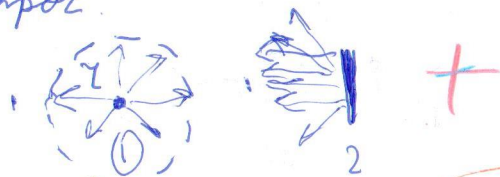
Задача: —

~~Задача 4.~~

~~Задача 4.~~

Задание 4.

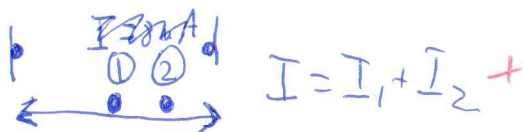
Вопрос



$$I = \frac{P}{R}$$

$$I = \frac{P}{R}$$

Задача



$$L = 12 \text{ м}$$

$$\textcircled{1} I = 8 \text{ мА} \quad I_1 = I_2 = \frac{I}{2} = 4 \text{ мА}; \quad L_1 = L_2 = \frac{L}{2} = 6 \text{ м}$$

$$\textcircled{2} I = 19 \text{ мА}$$

$$\frac{I_1}{L_1} = \frac{I_2}{L_2} = k = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$L_1 = ?$$

$$\frac{I}{L} = \frac{I_1}{L_1} + \frac{I_2}{L_2} =$$

$$I_1 = \frac{I_2 L_1}{L_2} \quad \frac{I_2 L_1}{L_2} + I_2 = 19$$

$$\frac{I}{L} \cdot \frac{4}{12} + \frac{4}{12} = \frac{I_1}{L_1 + L_2} + \frac{I_2}{L_1 + L_2} =$$

$$\frac{I}{L} = \frac{I_1 + I_2}{L_1 + L_2}$$

$$\frac{19}{12} =$$

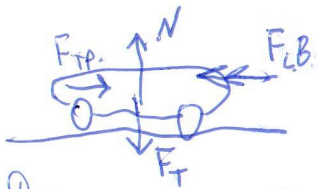
Черновик
Задание 1 μmg $F_{c.v.}$

Вопрос: $F_{TP} = \mu mg$; при μ (коэф. трения) $F_{TP} = \mu mg$ $U_1 = U_2 = U_{max}$

$$F_{TP} = F_{c.v.} = \mu mg = \mu mg \rightarrow \mu mg = \mu mg$$

~~коэф. трения пропорционален коэф.~~

То есть, при увеличении коэф. трения увеличивается сопротивление
Задача ветра, а максимальная скорость остается неизменной



Дано:

$$1. a_{max} = 0,32 \text{ м/с}^2$$

$$2. U_{max} = 1,5 \text{ м/с}$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$U = 4,8 \text{ м/с}$$

$$a_{max} = ?$$

Решение

$$F_T = N = mg$$

$$F_{TP} = F_{c.v.} = \mu U^2 = \mu mg$$

$$F_{TP} = \mu mg$$

$$F_{TP} = \mu mg \text{ тогда } \mu mg = \mu U^2$$

$$N_2 = mg + \mu U_{max}^2$$

$$U_{max} = ?$$

Задача 3.

Вопрос: $R_{вект}$

$$R_1 = R_2$$

$$P = I^2 R$$

$$U_1 = U_2 = U$$

$$I^2 = \left(\frac{U}{R}\right)^2$$

$$U = IR$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$R = \frac{U^2}{P}$$

сопротивление обратно пропорционально мощности

сопротивление обратно пропорционально мощности

Задача:

Дано:

$$t_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$x_1 = 0,75$$

$$t_2 = 18^\circ\text{C}$$

$$x_2 = 0,5$$

$$t_3 = 9^\circ\text{C}$$

$$x_3 = ?$$

Решение